

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-057447

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 2000-215237

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 28.09.1993

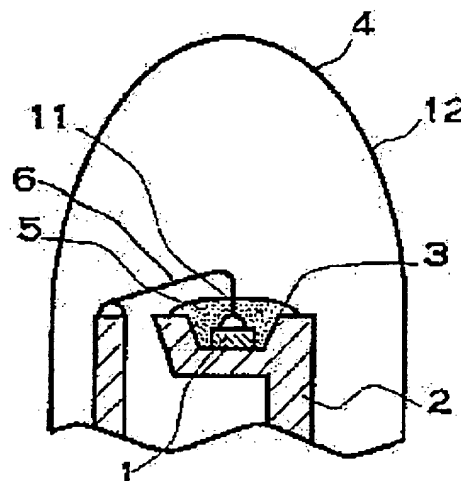
(72)Inventor : MATOBA KOSUKE
KISHI AKITO
NAKAMURA SHUJI

(54) LIGHT EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance brightness of a light emitting diode by adding a fluorescent substance for converting the emission wavelength of a blue emission chip into a longer wavelength into a first resin and not adding the wavelength converting substance into a second resin of the same material as the first resin thereby enhancing collection of converted light.

SOLUTION: First and second resins 11, 12 are composed of an identical material, e.g. epoxy resin, and a fluorescent substance 5 is added only into the first resin 11. In order to purge air in an ordinary cup 3, inside of the cup previously mounting a light emitting chip 1 is dipped previously in resin. At that time, an wavelength converting material 5 of fluorescent substance is added into the first resin 11. After the first resin 11 is cured, the cup 3 is sealed with the second resin 12. Any fluorescent substance, including fluorescent dye, pigment and phosphor, may be used as the wavelength converting material 5 so long as the emission wavelength can be converted into other wavelength. Since almost all light subjected to wavelength conversion by the first resin 11 containing the wavelength converting material 5 is returned back into the reflector of the cup 3 and reflected, collection of light of an LED is enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3152238

[Date of registration] 26.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3152238号

(P3152238)

(45) 発行日 平成13年 4 月 3 日 (2001. 4. 3)

(24) 登録日 平成13年 1 月 26 日 (2001. 1. 26)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

N

請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-215237(P2000-215237)
(62) 分割の表示 特願平9-143158の分割
(22) 出願日 平成 5 年 9 月 28 日 (1993. 9. 28)

(65) 公開番号 特開2001-57447(P2001-57447A)
(43) 公開日 平成13年 2 月 27 日 (2001. 2. 27)
審査請求日 平成12年 7 月 17 日 (2000. 7. 17)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡491番地100
(72) 発明者 的場 功祐
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社内
(72) 発明者 岸 明人
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社内
(72) 発明者 中村 修二
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社内
(74) 代理人 100074354
弁理士 豊栖 康弘 (外 1 名)

審査官 小原 博生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カップの底部に配設された発光チップと、前記カップの縁の水平面よりも低く発光チップを封止する第一の樹脂と、該カップの縁の水平面よりも低い第一の樹脂を包囲する第二の樹脂とを有する発光ダイオードであって、
前記発光チップは青色発光チップであり、該青色発光チップの発光波長を、それよりも長波長の光に変換する蛍光物質が第一の樹脂に含有されていると共に第二の樹脂は前記第一の樹脂の材料と同一の材料であって青色発光チップの発光波長をそれよりも長波長の光に変換する蛍光物質が含有されていないことを特徴する発光ダイオード。

【請求項 2】 前記第一の樹脂及び第二の樹脂の樹脂はエポキシ樹脂である請求項 1 に記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は発光ダイオード（以下LEDという。）に係り、特に発光チップの発光波長を異なる波長に変換する、または発光チップの発光を一部吸収するLEDに関する。

【0002】

【従来の技術】 図2は従来のLEDの一構造を示す模式断面図であり、1は化合物半導体よりなる発光チップ、2はリードフレーム、3は発光チップの発光を発光観測面側に反射させる目的で設けられたカップ、4は発光素子全体を封止する樹脂である。通常、樹脂4は発光チップの発光を空气中に効率よく放出する目的で透明度の高い樹脂が選択されるが、他にその発光チップの発光色を変換する目的で、あるいは色を補正する目的で、その樹

(2)

3

脂4の中に発光チップの発光を他の波長に変換する蛍光物質、または発光波長を一部吸収するフィルター物質等の波長変換材料5が混入される場合がある。この場合、波長変換材料5は樹脂4中に均一に分散するように混入されるのが通常である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の目的で波長変換材料5を樹脂4中に均一に分散させると、この図に示すように、波長変換された光、または不要な波長がカットされた光は樹脂4中で四方八方に散乱してしまい、集光が悪くなるという問題がある。図2の矢印は発光チップの光が波長変換材料5にあたり、波長変換された光が散乱する様子を模式的に示した図である。つまり、波長変換された光が散乱されることにより、発光観測面側の光量が減少して輝度が低くなるのである。

【0004】また、波長変換材料5を蛍光物質に限定した場合、新たな問題点として、異なる発光色のLEDを接近して設置した際に、他のLED発光による蛍光物質のよけいな発光の問題がある。例えば、青色発光チップで緑色発光が得られる蛍光物質を含む緑色LEDと、単なる青色発光チップのみからなる青色LEDとを同一平面上に水平に近接して並べた場合、緑色LEDを消灯して、青色LEDを点灯すると、青色LEDから洩れ出る光、つまり散乱する光により、緑色LEDの蛍光物質が励起され、消灯した緑色LEDがあたかも点灯したような状態となり、両LEDの混色が発生する。

【0005】従って本発明の目的とするところは、LEDの樹脂に波長変換材料を含有させて発光チップの波長変換を行う際、まず変換された発光の集光をよくしてLEDの輝度を高めることを目的とし、また蛍光物質を使用した際、波長の異なるLEDを近接して設置しても混色の起こらないLEDを提供することをもう一つの目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のLEDは、カップ3に装着されている発光チップ1の発光色を、蛍光物質である波長変換材料5で変えて外部に放射するように構成したものである。本発明の発光ダイオードは、カップの底部に配設された発光チップと、カップの縁の水平面よりも低く発光チップを封止する第一の樹脂と、カップの縁の水平面よりも低い第一の樹脂を包囲する第二の樹脂とを有する。発光チップは青色発光チップであり、青色発光チップの発光波長を、それよりも長波長の光に変換する蛍光物質を第一の樹脂に含有させていると共に第二の樹脂は、第一の樹脂の材料と同一の材料であって青色発光チップの発光波長をそれよりも長波長の光に変換する蛍光物質を含有していない。

【0007】本発明の請求項2のLEDは、第一の樹脂と第二の樹脂の樹脂をエポキシ樹脂としている。

4

【0008】

【作用】本発明のLEDは、発光チップの発光色を変換してカップの外部に放射する。発光色の変換された光は四方八方に散乱されるが、散乱した光のほとんどは、カップの内面で反射されて、発光観測面側に集光される。つまり本発明のLEDは、発光チップを固定し、かつ、蛍光物質である波長変換材料を充填しているカップで、発光色の変換された光を、内面で反射して集光できるので、変換光の集光効率を格段に向上できる。

10 【0009】さらに、蛍光物質を含む第一の樹脂をカップの縁部の水平面よりも低くなるように充填しているので、外部から入射する光がカップの縁で遮られ、蛍光物質にまで到達しないことにより、LED間の混色を防止することができる。簡単にいうと、カップの深さを深くして蛍光物質を含む第一の樹脂がカップからはみ出さないようにすることにより、蛍光物質の励起源を発光チップの発光波長のみに制限できる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は本願の一実施例のLEDの構造を示す模式断面図であり、図2と同様に、カップ3を有するリードフレーム2上に化合物半導体よりなる発光チップ1を載置した発光素子全体を、樹脂で封止した構造としている。しかし、図2と異なるところは、カップ3内部に第一の樹脂11を充填し、その全体を、発光素子全体を封止する樹脂である第二の樹脂12で包囲していることである。カップに充填される第一の樹脂11には、発光チップの発光波長を他の波長に変換する波長変換材料5が含有されている。

30 【0011】本発明のLEDにおいて、第一の樹脂11と第二の樹脂12の材料は同一材料で、例えば両方ともエポキシ樹脂で構成し、第一の樹脂11にのみ蛍光物質5を含有させればよい。さらに、第二の樹脂12の材料は図2の樹脂4と同一でもよいことはいうまでもない。また、波長変換材料5は蛍光物質であれば蛍光染料、蛍光顔料、蛍光体等、発光チップの発光波長を他の波長に変換できる材料であればどのようなものを使用してもよい。

40 【0012】このような構造のLEDを製造するには、例えばLED製造工程において、通常カップ3の空気を追い出す目的で、予め発光チップ1を載置したカップ内部を樹脂でプレディップするのであるが、プレディップする際に第一の樹脂11に蛍光物質である波長変換材料5を含有させておき、波長変換材料5を含む第一の樹脂11が硬化した後、第二の樹脂12で封止することにより得ることができる。また予め波長変換材料5を含む第一の樹脂11をカップ3内部に注入してもよい。このようにして、波長変換材料5を含む第一の樹脂11をカップ3の内部に充填し、第一の樹脂11で波長変換された光のほとんどがカップ3の反射鏡内に戻り、発光観測面50に反射することによりLEDの集光が格段に向上する。

(3)

5

【0013】図3、および図4は本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図であり、図3は第一の樹脂11の表面が凸状になって硬化してカップ3に充填された状態、図4は逆に凹状になって硬化して充填された状態を示している。いずれの状態においても、波長変換材料5を蛍光物質とした場合、その蛍光物質を含む第一の樹脂11がカップ3の縁部の水平面よりも低くなるように充填されており、カップ3からはみ出していないので、カップ3の縁部により蛍光物質を励起する外部光を遮断でき、LEDの混色を防止

【0014】

【発明の効果】本発明のLEDは、変換光がカップ内部で反射して集光されるため、輝度は倍以上に向上する。また、波長変換材料をカップ内に充填して波長変換を行う場合、カップ深さを深くして、蛍光物質である波長変換材料がカップからはみ出さないようにすることにより、LED間の混色が発生せず、例えばLEDで平面ディスプレイを実現した際には、非常に解像度のよい画像

6

を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のLEDの構造を示す模式断面図

【図2】従来のLEDの構造を示す模式断面図

【図3】本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部分拡大して示す模式断面図

【図4】本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部分拡大して示す模式断面図

【符号の説明】

1・・・発光チップ

2・・・リードフレーム

4・・・樹脂

3・・・カップ

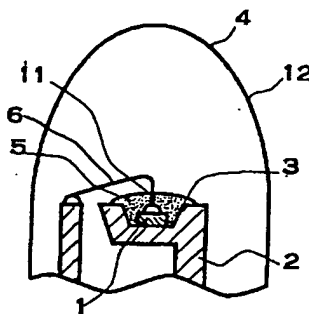
5・・・波長変換材料

6・・・ワイヤー

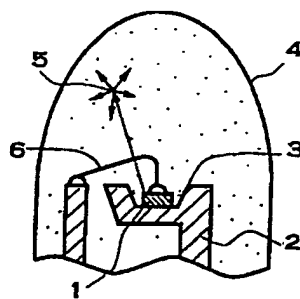
11・・・第一の樹脂

12・・・第二の樹脂

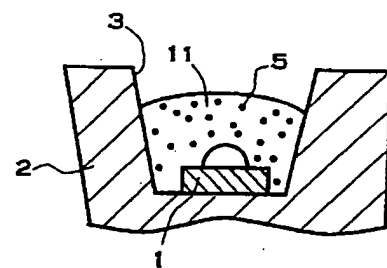
【図1】



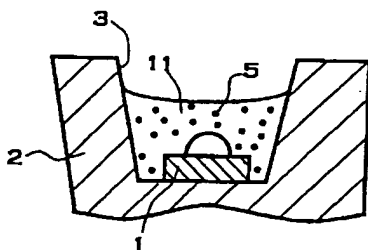
【図2】



【図3】



【図4】



(4)

フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭49-122292 (J P, A)
 特開 平1-179471 (J P, A)
 特開 平5-152609 (J P, A)
 実開 昭59-50455 (J P, U)
 実開 平5-63068 (J P, U)
 実開 昭53-43885 (J P, U)
 実公 昭52-45181 (J P, Y 2)

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, D B名)
 H01L 33/00